

**PROGNÓSTICO DE ASSOREAMENTO E ANÁLISE DE IMPACTOS NA  
DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO AÇUDE ACARAPE DO MEIO**

**Jairo Lima do Nascimento<sup>1</sup> e George Leite Mamede<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, e-mail: jlnascimento94@gmail.com, mamede@unilab.edu.br.

**RESUMO**

A preocupação com uso e disponibilidade de água é uma realidade no Estado do Ceará, considerando a vulnerabilidade climática com longos períodos de estiagem. Neste estudo analisou-se a disponibilidade hídrica do reservatório Acarape do Meio, localizado no município de Redenção-CE. Dados topográficos do reservatório em diferentes períodos foram utilizados para estimar a evolução da taxa de assoreamento. O método de redução de área foi aplicado aos diferentes cenários de deposição no açude para estimar os impactos do assoreamento na disponibilidade hídrica do reservatório Acarape do Meio. Os resultados mostraram uma situação de vulnerabilidade hídrica do reservatório que tende a regularizar vazões 30% menores para garantia de 90%, o que pode ser agravado pelo aumento da demanda hídrica para abastecimento humano decorrente do crescimento populacional projetado.

**PALAVRA-CHAVE:** Taxa de assoreamento, Demanda hídrica, Curva de garantia.

**INTRODUÇÃO**

A disponibilidade hídrica de reservatórios superficiais é caracterizada pela capacidade de regularização de vazão associada a uma garantia de abastecimento ou garantia de oferta hídrica (ARAÚJO ET AL., 2006). A garantia de abastecimento, por sua vez, representa o percentual de tempo de simulação no qual certa vazão regularizada é atendida sem falhas. Trabalhos como o de Milano et al. (2013) buscam analisar a disponibilidade hídrica tanto em contextos atuais quando em cenários futuros.

Este trabalho tem como objetivo realizar um prognóstico do assoreamento no reservatório Acarape do Meio, localizado no município de Redenção-CE, e analisar seus impactos na disponibilidade hídrica atual e estimar para cenários futuros.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Na análise da disponibilidade hídrica do reservatório Acarape do Meio utilizou-se a equação do balanço hídrico (MAMEDE; MEDEIROS, 2009). Nas simulações realizadas, adotou-se o intervalo o passo mensal, para o período de 1992 a 2011, considerando a disponibilidade de dados existentes. Para cada intervalo simulado contabiliza-se o número de vezes (falhas) em que a vazão regularizada prevista não possa ser disponibilizada. Ao final do período de simulação, calcula-se a garantia de abastecimento para certa vazão regularizada pré-fixada como função do número de falhas anotadas no período de simulação e o número de períodos simulados.

Variando-se o valor de vazão regularizada nas simulações obtiveram-se os respectivos valores de garantia para cada simulação e foi construída a curva de garantia para o reservatório Acarape do Meio. Utilizaram-se dados de variação da capacidade de armazenamento do reservatório, em função da deposição de sedimentos para analisar a variabilidade da vazão regularizada necessária para um nível de garantia de 90% (Q90), em relação à capacidade de armazenamento.

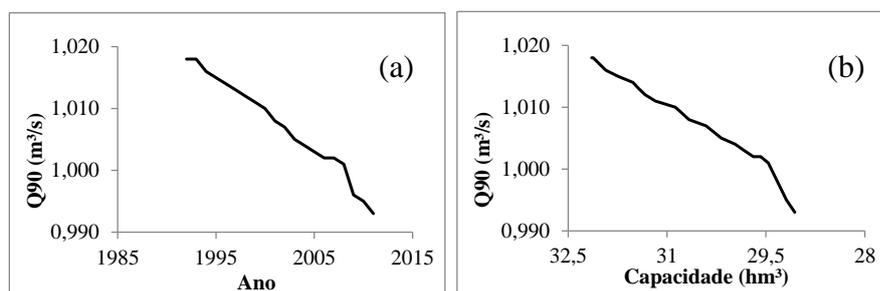
Em seguida, aplicou-se o método de redução de área (MORRIS; FAN, 1998) para simular a distribuição do assoreamento no reservatório Acarape do Meio. Utilizando-se os dados de CAV (cota-área-volume) iniciais do reservatório e considerando três diferentes cenários de assoreamento foram obtidas curvas CAV para o ano de 2111 (100 anos a partir dos dados batimétricos mais atuais em 2011). Analisou-se, ainda, a variação da disponibilidade hídrica do açude, comparando os valores de garantia Q90 para esses cenários.

A demanda hídrica atual do açude Acarape do Meio foi obtida através de dados de vazão regularizada para fins de abastecimento humano e industrial fornecidos pela COGERH - Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

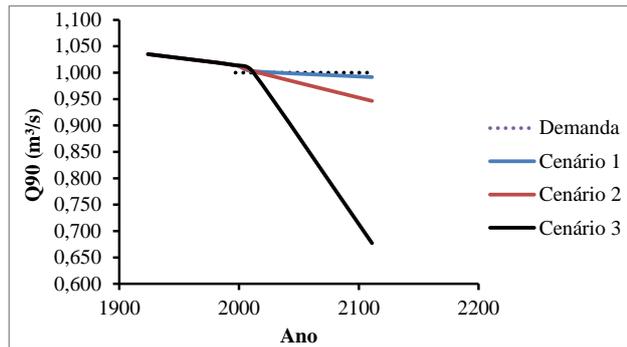
Os resultados das simulações indicaram uma discreta diferença nas curvas de garantia de oferta hídrica, considerando os dados de CAV de 1997 e 2011, admitindo-se a topografia constante para o período da simulação. Contudo, observando valores pontuais de vazão regularizada, para garantias de 90%, 95% e 99%, percebe-se um incremento da discrepância

nos valores de vazão regularizada para garantias mais elevadas destinadas a usos mais nobres. Por meio da análise da variabilidade da vazão regularizada necessária para um nível de garantia de 90% (Q90) (Figura 1) pode-se constatar que o impacto do assoreamento do reservatório Acarape do Meio na regularização da vazão é mais expressivo para menores capacidades de armazenamento deste manancial, registradas na fase final do período de simulação considerado (1992 a 2011), evidenciando a menor eficiência na regularização de vazões nesta situação, com menor reserva hídrica e maiores perdas por vertimento (2,7% superior).



**FIGURA 1.** Gráfico de Q90 em função do tempo (a) e da capacidade de armazenamento máxima do reservatório Acarape do Meio (b)

A Figura 2 mostra os valores de Q90 ao longo do tempo. Pode-se observar a diminuição dos valores de Q90 com o passar dos anos, o que se deve ao aumento do assoreamento do reservatório. O impacto observado na discrepância da curva do cenário 3 em relação aos demais deve-se à taxa de assoreamento considerada na projeção da CAV nesse caso, que utilizou a maior taxa de assoreamento entre os 3 cenários (118825 m³/ano). A Figura 2 apresenta ainda a demanda hídrica do reservatório para operação até o ano de 2011. Considerando essa demanda constante ao longo do período de simulação observa-se que a partir de determinado ponto, a oferta torna-se insuficiente para suprir a demanda, mesmo desconsiderando fatores como crescimento populacional e industrial. Para o período simulado estimou-se um crescimento populacional da região abastecida pelo reservatório Acarape do Meio da ordem de 28,8%, com base nos dados censitários das últimas décadas. Dessa maneira, fica evidente a situação de vulnerabilidade hídrica do reservatório mesmo ao desconsiderar tal crescimento populacional.



**FIGURA 2.** Variação de Q90 para diferentes dados de CAV do reservatório Acarape do Meio

## CONCLUSÕES

Como se pode observar a metodologia aplicada permitiu constatar a situação de vulnerabilidade hídrica do reservatório Acarape do Meio, tendo em vista que já nas condições atuais os patamares de oferta e demanda encontram-se bem próximos, e que segundo os resultados em pouco tempo a demanda superará a oferta. Tais resultados podem vir a ser utilizados pelos órgãos gestores como subsídio para tomadas de decisões que possam mitigar as consequências para o abastecimento provenientes de tal vulnerabilidade hídrica.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J.C.; GÜNTNER, A.; BRONSTERT, A. (2006). Loss of reservoir volume by sediment deposition and its impact on water availability in semiarid Brazil. *Hydrological Sciences Journal*, 51(1): 157-170.
- MAMEDE, G. L.; MEDEIROS, P. H. A.. Variabilidade da curva de garantia de oferta hídrica para diferentes intervalos de simulação: O caso do Reservatório Orós. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 18., 2009, Campo Grande. **Anais...** . Campo Grande: SBRH, 2009.
- MILANO, Marianne et al. Modeling the current and future capacity of water resources to meet water demands in the Ebro basin. **Journal Of Hydrology**, [s.l.], v. 500, p.114-126, set. 2013. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2013.07.010.
- MORRIS, Gregoy L.; FAN, Jiahua. **Reservoir Sedimentation Handbook: Design and Management of Dams, Reservoirs, and Watersheds for Sustainable Use**. McGraw-Hill: New York, 1998.